



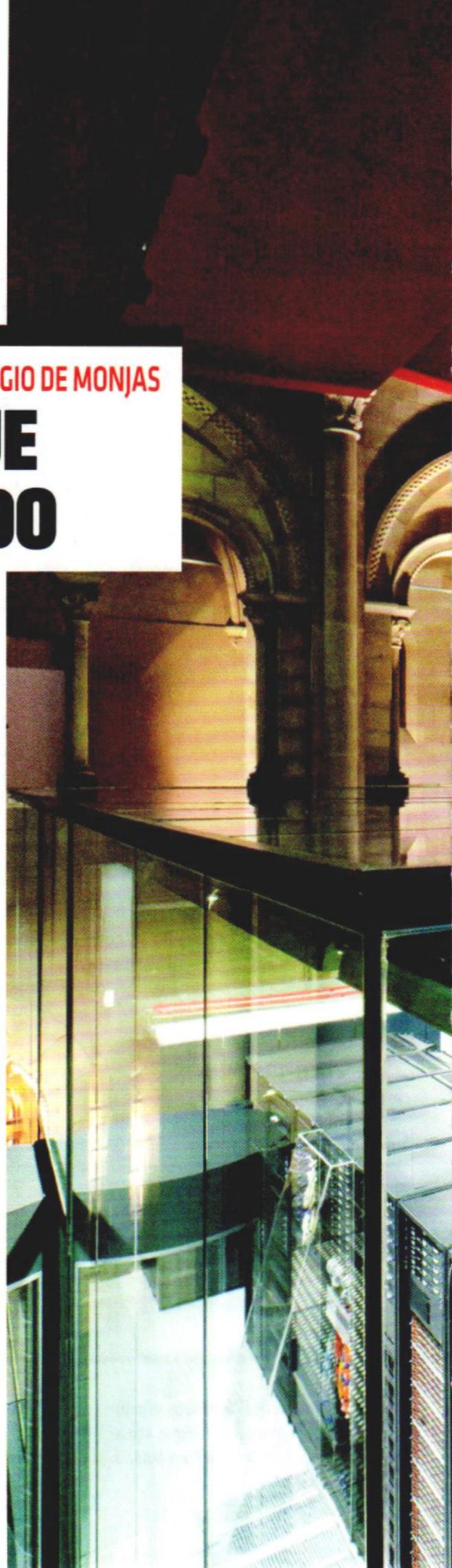
EL ORDENADOR MÁS POTENTE DE ESPAÑA ESTÁ EN UN COLEGIO DE MONJAS

10 ORDENADORES QUE CONTROLAN EL MUNDO

Los supercomputadores ocupan edificios enteros y disponen de miles -incluso millones- de procesadores. Son lo último en tecnología de cálculo. Gracias a ellos, se puede descifrar el ADN humano, conocer qué clima hará en 150 años o dibujar un mapa de la Galaxia. España tiene uno de los 100 más poderosos del mundo. TEXTO JOSÉ MANUEL VERA

Tener el supercomputador más potente del planeta no es sólo una cuestión tecnológica: de ello depende el liderazgo mundial de cualquier país. En 2015, el presidente de EE.UU., Barack Obama, presentó la 'Iniciativa de Computación Estratégica Nacional'. ¿Su reto? Contar, de aquí a una década, con el mayor supercomputador de la historia, capaz de realizar un trillón de operaciones por segundo -un uno seguido de 18 ceros-. Así, será el primero en poder realizar cálculos de un exaflop por segundo -en la actualidad se miden en petaflop: 1.000 billones de operaciones por segundo-. Se trata de un paso más en la carrera de los supercomputadores, los ordenadores más potentes del mundo y que en estos momentos lidera China con su Tianhe-2 con tres millones de núcleos -que son una parte del procesador de un ordenador para que pueda hacer varias tareas a la vez-. Unos equipos que resultan imprescindibles para realizar cálculos precisos para saber cómo será el clima mundial en 2100, probar en meses millones de medicamentos experimentales para luchar contra el cáncer o el Alzheimer mediante simulaciones, desarrollar automóviles e, incluso, cazas y todo tipo de tecnologías futuristas. Carecer de este tipo de supercomputadores relega a los científicos de cualquier país a un segundo puesto, obligándoles a depender en campos como el militar, la medicina y la industria de otras naciones que cuenten con ellos. España cuenta en la actualidad con dos grandes supercomputadores. Uno lo tiene Hacienda -uno de sus secretos mejor guardados- y el otro, el MareNostrum3, está a disposición de los científicos en el Centro de Supercomputación de Barcelona -en un antiguo colegio de monjas, hoy en los terrenos de la Universidad Politécnica de Cataluña-. Diseñado por IBM... le queda poco. Sus responsables esperan sustituirlo en 2016 por el MareNostrum 4.

20 • ONE MAGAZINE • Núm. 26



¿CÓMO SE MIDE LA VELOCIDAD DE CÁLCULO DE UN SUPERCOMPUTADOR?

En informática, la rapidez de un cálculo de un ordenador se mide en lo que se denomina 'operaciones de coma flotante por segundo' -un uno seguido de muchos ceros-. Ello se conoce con el acrónimo inglés de FLOPS -Floating point operations per second-.

Para saber el rendimiento de un ordenador se usan diferentes medidas. Las admitidas por el Sistema Internacional de Unidades son:

- 1.-MegaFLOPS -MFLOPS-, 10^6 operaciones por segundo
- 2.-GigaFLOPS -GFLOPS-, 10^9 operaciones por segundo
- 3.-TeraFLOPS -TFLOPS-, 10^{12} operaciones por segundo
- 4.-PetaFLOPS -PFLOPS-, 10^{15} operaciones por segundo
- 5.-ExaFLOPS -EFLOPS-, 10^{18} operaciones por segundo

A QUÉ VELOCIDAD FUNCIONA TU ORDENADOR DE CASA...

Un ordenador con procesador Pentium 4 o Athlon 64, a 3 GHz, funciona a varios Gflops.

¿QUÉ ENIGMA de 39.000 años ha resuelto el MareNostrum 3?

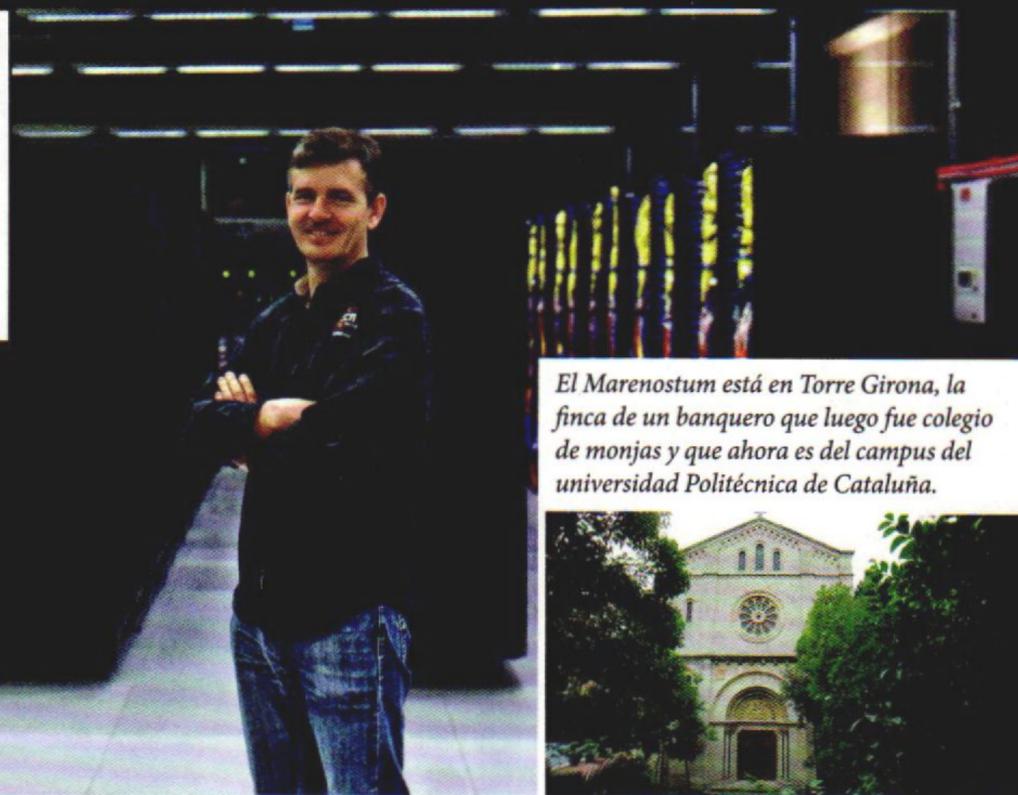


El MareNostrum3, el supercomputador español más potente -en la foto-, está dentro de un cubo de cristal de 9 x 18 x 5 metros de 19 toneladas de cristal y 26 de hierro.

“La supercomputación nos permite conocer mejor el mundo”

SERGI GIRONA

DIRECTOR DE OPERACIONES DEL BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER -BSC-



El Marenostum está en Torre Girona, la finca de un banquero que luego fue colegio de monjas y que ahora es del campus de la universidad Politécnica de Cataluña.



A pasionado por la supercomputación, este ingeniero trabaja en conseguir que el próximo supercomputador español sea el primero de Europa. “Para dar respuesta a proyectos relacionados con el clima, la salud, la energía...”.

¿Qué es la supercomputación?

Es la tecnología que permite que miles o millones de procesadores trabajen de forma conjunta. La supercomputación nace de la necesidad de disponer de ordenadores más potentes que las máquinas tradicionales. Sirven para realizar cálculos complejísimo en poco tiempo.

¿Qué es lo más complejo?

En primer lugar, el espacio que ocupa: el MareNostrum3, en el Barcelona Supercomputing Center -BSC-, ocupa 170 metros cuadrados y pesa 40 toneladas. También es vital su refrigeración constante a 18°C -se calienta como mil estufas de aire de las que se suelen tener en los cuartos de baño-. Y, por último, su alimentación. Precisa de mucha electricidad: consume 1 Megawatio día y noche, lo que supone un gasto de 1,2 millones de euros al año-. Y lo más difícil: conseguir que sus 50.000 procesadores -tiene 6.112. chips Intel Sandy Bridge cada uno con ocho núcleos, los que ejecutan cada tarea- trabajen a la vez, sin importar si el sistema operativo se actualiza. Es como una autopista con mucho tráfico, si uno frena se congestiona todo. En este caso no puede ocurrir porque supone ralentizar las investigaciones que se hacen en él.

¿Por qué es vital para España?

Da una ventaja científica al poder facilitar a tus investigadores un sistema propio que no tienes

que pedir 'prestado'. Y no hay que olvidar que es un supercomputador de referencia. El primero, en 2004, fue puntualmente el más potente de Europa y, en 2006, fue el quinto del mundo y primero de Europa. La supercomputación se está convirtiendo en una tecnología imprescindible para realizar las simulaciones que se precisan en cualquier campo científico. Gracias ella se dejará de investigar, por ejemplo, con animales. Ningún país que quiera ser tecnológicamente avanzado puede conseguirlo sin la supercomputación.

¿Cuáles han sido sus grandes aplicaciones?

Es difícil decir una. Ha habido desde programas que han evaluado medicamentos experimentales para administrar a enfermos de cáncer -en fase terminal-, hasta para desarrollar nuevas aplicaciones de materiales como el grafeno o para hacer el mapa 3D de la Galaxia. También lo ha

EL MARENOSTRUM PUEDE HACER EN UNA HORA LO QUE HARÍA TU ORDENADOR EN SEIS AÑOS

utilizado Repsol para saber cómo está distribuido el petróleo en el subsuelo del golfo de México.

¿Cómo será el próximo MareNostrum?

El actual puede realizar 1.100 billones de operaciones por segundo -1,1 PetaFLOPS- Petaflop/s y tiene 48.896 procesadores. Para el próximo tenemos un presupuesto de 34 millones de euros y vamos a buscar el máximo rendimiento.

Esperamos contar con una velocidad de cálculo, como mínimo, cuatro veces mayor que el actual -aunque si conseguimos que lo sea 5,5 ó 6 veces más, mejor que mejor-. Trabajamos en ello.

¿Puede utilizarlo cualquier persona?

Al ser un equipo público -gestionado por el ministerio de Economía, la Generalitat y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)- está gratis a disposición de cualquier científico. Para utilizarlo sólo hay que presentar una propuesta, de 10 ó 15 páginas, del experimento que se quiere realizar. Cada cuatro meses, un comité de expertos externo al BSC elige las mejores y les da acceso al sistema. Al año realizamos unos 10 programas europeos y 200 españoles.

¿Se ha usado en programas militares?

No, es para uso científico y no ha sido utilizado para temas militares. Sí hemos recibido -aunque no se realizaron- proyectos policiales para intentar encontrar perfiles criminales comunes utilizando grandes cantidades de datos -Big Data-.

¿Cómo se protege de los cibercriminales?

Con la máxima seguridad. El acceso está muy restringido y monitorizado de forma continua. Además, disponemos de sistemas biométricos que reconocen, a través de patrones de comportamiento, a la persona que lo usa,

¿Podría acertar la Primitiva?

-Risas-. Para eso no se necesita un súpercomputador. Se trataría de un análisis probabilístico pero no tendría validez: puede salir cualquier número de forma aleatoria. Quizá si acertaría los resultados de la quiniela teniendo en cuenta el perfil de los jugadores, los equipos,... Pero, de momento, nadie ha planteado un proyecto relacionado con el juego.



LOS 10 SUPERCOMPUTADORES MÁS POTENTES DEL MUNDO

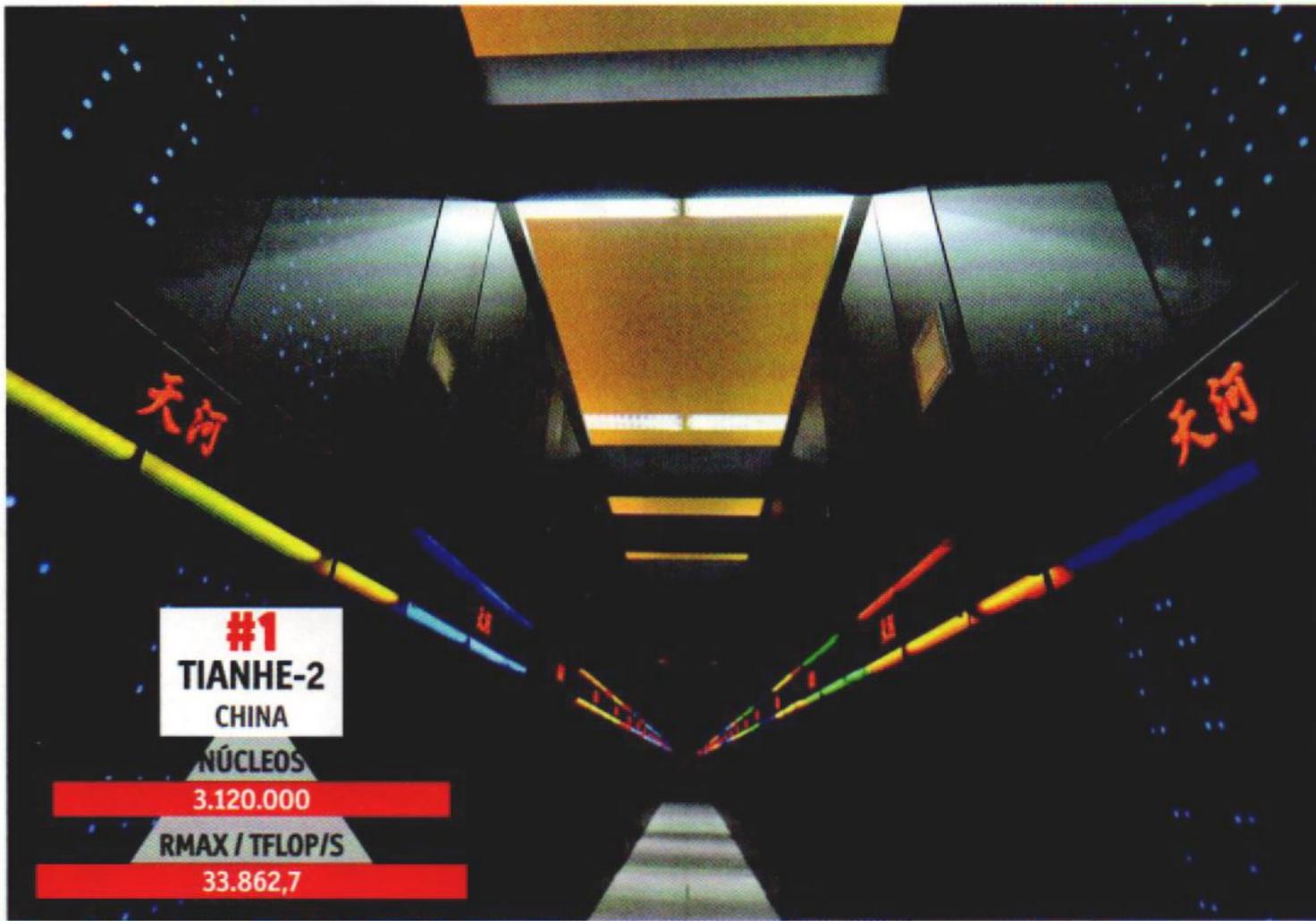
Todos los países sueñan con tener uno de los 100 superordenadores más potentes del mundo. La carrera por estar entre ellos hace que naciones como Japón, Estados Unidos, Alemania, Arabia Saudí o China inviertan decenas de millones cada año en nuevos supercomputadores. ¿La clave? Gracias al desarrollo de la tecnología de procesadores, según la Ley de Moore -el cofundador de Intel- cada 18 meses se duplica la potencia de un ordenador. Así que la competencia es total. ¿El reto? Figurar lo más alto posible en el llamado Top500, el ránking mundial de supercomputadores. Precisamente, los responsables del Mare-
Nostrum 4 esperan conseguir subir muchos puntos cuando esté operativo a mediados de 2016. Puedes consultar la lista entera -que va por su 46ª edición desde 1993- en www.top500.org.

¿CÓMO SE HACE EL RANKING MUNDIAL DEL TOP500?

A partir de ejecutar en todas las máquinas un mismo programa, que se llama Linpack. Quien lo ejecuta más rápido queda el primero, después segundo, etc. Probablemente, si se ejecutara un programa distinto, el orden final de los ordenadores en la lista sería diferente.

R/Max hace referencia a la velocidad a la que un superordenador ha ejecutado el Linpack.

R/Peack es la velocidad que teóricamente puede alcanzar la máquina.



#1
TIANHE-2
CHINA
NÚCLEOS
3.120.000
RMAX / TFLOP/S
33.862,7



#2
TITAN
ESTADOS UNIDOS
NÚCLEOS
560.640
RMAX / TFLOP/S
17.590,0



#3
SEQUOIA
ESTADOS UNIDOS
NÚCLEOS
1.572.864
RMAX / TFLOP/S
17.173,2



#4
K COMPUTER
JAPÓN
NÚCLEOS
705.024
RMAX / TFLOP/S
10.510,0



#5
MIRA
ESTADOS UNIDOS
NÚCLEOS
786.432
RMAX / TFLOP/S
8.586,6

#6
TRINITY
ESTADOS UNIDOS
NÚCLEOS
301.056
RMAX / TFLOP/S
8.100,9

#7
PIZ DAINT
SUIZA
NÚCLEOS
115.984
RMAX / TFLOP/S
6.271,0

#8
HAZEL HEN
ALEMANIA
NÚCLEOS
185.088
RMAX / TFLOP/S
5.640,2

#9
SHAHEEN II
ARABIA SUDÍ
NÚCLEOS
196.608
RMAX / TFLOP/S
5.537,0

#10
STAMPEDE
ESTADOS UNIDOS
NÚCLEOS
462.462
RMAX / TFLOP/S
5.168,1